

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-244387

(43)Date of publication of application : 08.09.2000

(51)Int.Cl.

H04B 7/26
H04B 7/08
H04Q 7/22
H04J 13/04

(21)Application number : 11-044949

(71)Applicant : KOKUSAI ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 23.02.1999

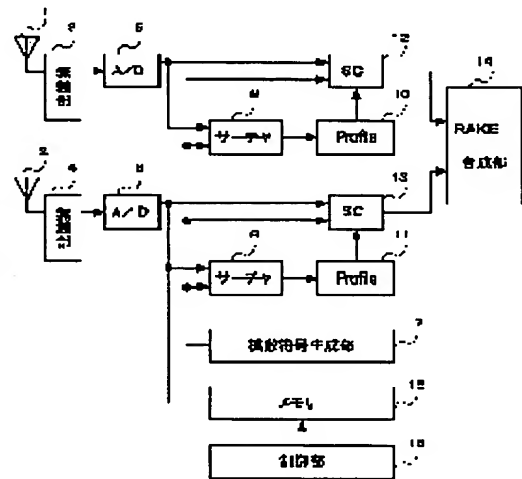
(72)Inventor : WAKAMATSU MAKOTO
HOSHINA TAKAYA
IMAIZUMI ICHIRO

(54) SYNCHRONIZATION METHOD AND ITS CIRCUIT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress increase of a circuit scale by temporality storing the signal of a base station to which destination of communication is switched and allowing a radio means and a correlation obtaining means at any branch to operate and establish synchronization with the base station at the destination of switched communication by a control means in a period in which these means are not normally operated.

SOLUTION: A synchronizing circuit is provided with a memory 15 which partially holds a reception signal at the time of diversity hand-over (DHO), and a control part 16 which controls the memory 15 or the like. Then, searcher 9, a profile part 11, and a sliding correlator 13 or the like are allowed to perform synchronization with the destination of DHO in a period in which a matched filter which performs an intermittent operation is not operating. Thus, it is not necessary to add any hardware such as a searcher, sliding correlator, or profile exclusively performing synchronization with the base station at the destination of DHO. Moreover, two branch diversity with the origin of DHO are continued, and hence synchronization can be performed without any hit of the communication with the destination of DHO.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(11)特許出願公開番号

特開2000-244387

(P2000-244387A)

(43)公開日 平成12年9月8日(2000.9.8)

(51) Int.Cl.?

識別記号

FI

テーマコート* (参考)

H04B 7/26

H04B 7/26

N 5 K 0 2 2

7/08

7/08

D 5K059

H04Q 7/22

7/26

107

5 K 0 6 7

H 0 4 J 13/04

H04J 13/00

G

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全 9 頁)

(21)出願番号

特願平11-44949

(22) 出願日

平成11年2月23日(1999.2.23)

(71)出願人 000001122

国際電気株式会社

東京都中野区東中野三丁目14番20号

(72)発明者 若松 誠

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際
電気株式会社内

(72) 発明者 星名 孝也

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際
電気株式会社内

(74) 代理人 100093104

弁理士 船津 暢宏 (外1名)

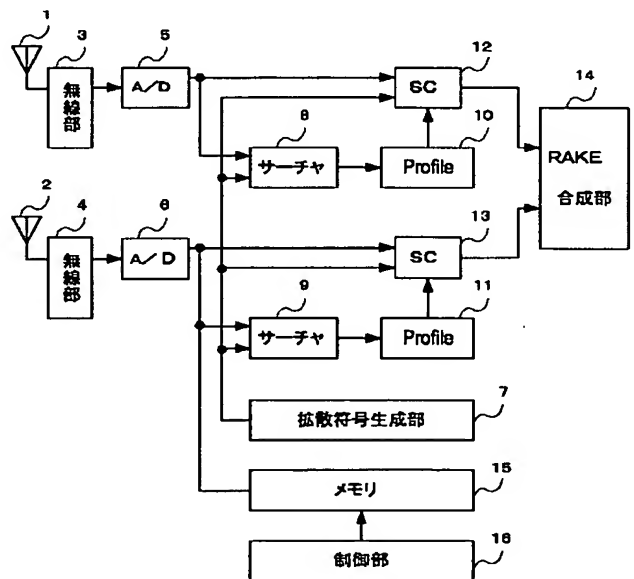
[最終頁に続く](#)

(54) 【発明の名称】 同期方法及び同期回路

(57) 【要約】

【課題】 従来の移動局装置の同期回路では、ダイバシチハンドオーバー（DHO）を行う際に、DHO元の基地局（BTS）用の同期回路部分の他にDHO先BTS用の同期回路部分をも必要としていたため、ハード規模が増大し、消費電力も増加するという問題点があったが、本発明は、回路規模の増大を抑えることができる同期回路を提供する。

【解決手段】 DHO先とまり木チャネルのデータを保持するメモリ15を設け、パイロットシンボル以外の部分で、ダイバーシチを行っている一つのブランチのサーチャ9を動作させるよう制御部16で制御し、DHO先BTSとの同期確立を行う同期方法及び同期回路である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 通信中の基地局との間において、複数ブランチでのダイバーシチ受信を行い、各ブランチ毎に相関演算を行って相関出力得、各相関出力を合成する移動局装置における同期方法において、

通信切り替え先の基地局からの信号を一時的に記憶し、前記ブランチのいずれかをを用いて前記相関演算が為されない期間に、前記記憶した信号の相関演算を行って、前記通信切り替えを行う先の基地局との同期を確立することを特徴とする同期方法。

【請求項2】 通信中の基地局との間において、複数のブランチでダイバーシチ受信を行う無線手段と、前記無線手段で受信された信号の相関を演算して相関出力を得る相関取得手段とを前記ブランチ毎に備え、前記各相関取得手段からの相関出力を合成する合成手段を備える移動局装置の同期回路において、

前記ブランチのいずれかの無線手段を用いて受信した通信切り替え先の基地局からの信号を一時的に記憶する記憶手段と、

前記記憶手段における信号の入出力を制御すると共に、前記ブランチのいずれかの相関取得手段が通常相関演算を行わない期間に、当該相関取得手段及び前記合成手段を動作させて、前記記憶手段に記憶された信号を読み出して相関演算を行わせて、前記通信切り替え先の基地局との同期取得を行わせる制御手段とを設けたことを特徴とする同期回路。

【請求項3】 移動局装置の受信機に用いられる同期回路において、

到来する信号を受信する第1のブランチのアンテナ及び第2のブランチのアンテナと、

受信した高周波の信号をベースバンド信号に周波数変換する前記第1のブランチの無線部及び前記第2のブランチの無線部と、

前記無線部からのアナログ信号をディジタル信号に変換する前記第1のブランチのA/Dコンバータ及び前記第2のブランチのA/Dコンバータと、

受信したベースバンド信号の逆拡散に用いる拡散符号を生成する拡散符号生成部と、

前記A/Dコンバータからの出力と前記生成された拡散符号との相関を演算する前記第1のブランチのサーチャ及び前記第2のブランチのサーチャと、

前記サーチャの相関演算結果の絶対値をとり、複数シンボルにわたって平均化することにより遅延パスタイミングの推定を行う前記第1のブランチのプロファイル部及び前記第2のブランチのプロファイル部と、

前記A/Dコンバータでディジタル値に変換されたベースバンド信号と前記生成された拡散符号との相関演算を前記プロファイル部で推定したパスタイミングで逆拡散して出力する前記第1のブランチのスライディングコリレータ及び前記第2のブランチのスライディングコリ

ータと、

前記各スライディングコリレータからの出力を最大比合成し、受信信号の復調を行うRAKE合成部と、

通信切り替え先の基地局のとり木チャネルのデータを記憶するメモリと、

前記通信切り替え先の基地局のとり木チャネルのデータを前記第2のブランチのA/Dコンバータから入力して前記メモリに記憶させ、通信中の基地局からの信号のパイロットシンボル部分以外の部分で、前記第2のブランチのサーチャ、前記第2のブランチのプロファイル部、前記第2のブランチのスライディングコリレータ、前記RAKE合成部を動作させて、前記メモリに記憶された前記とり木チャネルのデータを読み出して相関出力を得て前記通信切り替え先の基地局との同期確立を行わせるように制御する制御部とを有することを特徴とする同期回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、移動体通信におけるスペクトラム拡散通信システムでの移動局装置の受信機側に用いられる同期回路に係り、特に、DHO (Diversity Hand Over) 時においても通信が瞬断することがない同期方法及び同期回路に関する。

【0002】

【従来の技術】 通信中、移動局が1つのセルから他のセルへ移行する時、対応する基地局を切り替える必要がある。この通信中におけるセル間での切り替え操作はハンドオフ (Hand Off) 若しくはハンドオーバー (Hand Over) と呼ばれる。

【0003】 スペクトラム拡散通信に基づいたCDMA (Code Division Multiple Access: 符号分割多元接続) 方式においては、各セルでの周波数が同じであることを基本としているので、FDMA (Frequency Division Multiple Access: 周波数分割多元接続) 方式の場合と異なり周波数の切り替えを必要としないものである。

【0004】 ハンドオーバーの具体的動作を以下に説明する。セル境界近傍にいる移動局は、関係する複数の基地局からの信号を受信し、それらのレベルをセルの基地局に知らせる。通知された状況に応じ、回線管理を制御する局は、移動局が移動しようとする新しいセルに対応する基地局に対しても現在通信中の基地局から送信されている信号と同じ信号を送信するよう指示する。

【0005】 移動局は、2つの基地局から送信される同じ信号を受信することにより、ダイバーシチ受信を行い、2つの信号レベルが所定値以上になるまで、ダイバーシチ受信を継続し、その後、新しいセルの基地局との送受信に移行する。このようなハンドオフ又はハンドオーバーはソフトハンドオフ又はダイバーシチハンドオーバー (DHO: Diversity Hand Over) と呼ばれ、CDMAの特徴の一つになっている。

【0006】従来におけるDHOについて図2、図3、図4を用いて説明する。図2は、下りのとまり木チャネルの無線フレーム構成を示す説明図であり、図3は、個別物理チャネルの送信タイミングを示すタイミングチャート図であり、図4は、DHO時の同期確立の処理を示すタイミングチャート図である。

【0007】移動局がDHOする時には、DHO先の無線基地局(BTS)のとまり木チャネルを受信する。とまり木チャネルとは、移動局のセル選択のための受信レベル測定対象物理チャネルのことであり、更に、移動局の電源立ち上げ時に、最初に捕捉する物理チャネルである。移動局での立ち上げ時のセル選択を高速化するために、システムで唯一ショートコードで拡散され、常時送信される第1とまり木チャネルと、下りロングコードと対応したショートコードで拡散され、一部のシンボル部分のみ送信される第2とまり木チャネルがある。尚、第2とまり木チャネルで用いるショートコードは、他の物理チャネルで使用するショートコード体系とは異なっている。

【0008】基地局から送信されるとまり木チャネル101は、図2に示すように、複数の無線スロットに分割されている。とまり木チャネルには、上述した通り、第1とまり木チャネル102と第2とまり木チャネル103があり、基地局から移動局に対して同時に送信されている。

【0009】DHOを行う時には、現在送信中の上り個別物理チャネルとDHO先BTSのとまり木チャネル(DHO先とまり木)のフレームの時間差を測定する必要があるため、DHO先とまり木と同期を取らなければならない。図4に示すように、移動局は、DHO先BTSから受信したDHO先とまり木をロングコードで逆拡散し相関を取り、同期を確立する。この時に使用するロングコードはDHO元BTSより報知されていて、その位相はDHO先とまり木の位相と同じである。

【0010】DHO先とまり木との同期が確立したら、移動局は、その止まり木と送信中(DHO元BTSと送信中)の上り個別物理チャネルの同一のフレームナンバーのフレームの時間差を測定し、これをDHO元BTSを介してDHO先BTSに通知する。

【0011】図3(a)にDHO先とまり木チャネル(ch)無線フレームを、図3(b)に移動局上り個別物理ch無線フレームを、図3(c)にDHO元下り個別物理ch受信無線フレームを、図3(d)にDHO先BTS下り個別物理ch送信無線フレーム及びタイミングを示す。移動局は、図3における(a)(b)からフレーム時間差測定値 T_{DHO} を取得する。また、図3(b)(c)から上り個別物理chと下り個別物理chとの時間差は $1280chip$ となっていることから、DHO先BTSから移動局に送信される下り個別物理chは、 $T_{DHO} - 1280chip$ のタイミングで行うよ

う、移動局はDHO先BTSに通知する。

【0012】DHO先BTSは、通知された時間差($T_{DHO} - 1280chip$)を元に下り個別物理チャネルを送信する。移動局は、DHO先BTSからの下り個別物理チャネルを受信し、チップ同期を確立する。チップ同期が確立したら、移動局は、DHO先BTSからの下り個別物理チャネルとの最大比合成を始める。

【0013】以上がDHO時の従来の動作の説明である。次に、従来例の移動局装置における同期回路を図5を用いて説明する。図5は、従来の同期回路の構成ブロック図である。尚、図5の例ではフェージングの影響を低減するために用いられるスペースダイバーシチのブランチ数が2である場合を示している。

【0014】従来の同期回路は、図5に示すように、ブランチ1のアンテナ1と、ブランチ2のアンテナ2と、ブランチ1の無線部3と、ブランチ2の無線部4と、ブランチ1のA/Dコンバータ5と、ブランチ2のA/Dコンバータ6と、拡散符号生成部7と、ブランチ1のサーチャ8と、ブランチ2のサーチャ9と、ブランチ1のプロファイル部10と、ブランチ2のプロファイル部11と、ブランチ1のスライディングコリレータ12と、ブランチ2のスライディングコリレータ13と、RAKE合成部14とを備え、更に、DHO時の同期確立のための同期部20を備えている。そして、同期部20は、サーチャ21と、プロファイル部22と、スライディングコリレータ23とから構成されている。

【0015】次に、従来の同期回路の各部を具体的に説明する。ブランチ1のアンテナ1とブランチ2のアンテナ2は、到来する信号を受信するアンテナである。ブランチ1の無線部3は、ブランチ1のアンテナ1で受信した高周波の信号をベースバンド信号に周波数変換する無線部であり、ブランチ2の無線部4は、ブランチ2のアンテナ2で受信した高周波の信号をベースバンド信号に周波数変換する無線部である。

【0016】ブランチ1のA/Dコンバータ(A/D)5は、ブランチ1の無線部3から出力されるアナログ信号をデジタル信号に変換する変換器であり、ブランチ2のA/Dコンバータ(A/D)6は、ブランチ2の無線部4から出力されるアナログ信号をデジタル信号に変換する変換器である。

【0017】拡散符号生成部7は、送信側である基地局から報知された拡散コード番号を外部から設定し、その番号に対応するロングコード、ショートコードを生成し、生成したロングコードとショートコードを乗算し、受信したベースバンド信号の逆拡散に用いる拡散信号を生成するものである。尚、ブランチ1、ブランチ2の各ブランチの複数の遅延パスのタイミング毎にそれぞれ独立に符号を生成することができるものである。

【0018】ブランチ1のマッパドフィルタ(サーチャ)8は、ブランチ1のA/Dコンバータ5の出力と、

拡散符号生成部7より生成されたロングコードとショートコードを乗算した符号、またはショートコードのみの符号との相関を演算するマッチドフィルタである。ブランチ2のマッチドフィルタ(サーチャ)9は、ブランチ2のA/Dコンバータ6の出力と、拡散符号生成部7より生成されたロングコードとショートコードを乗算した符号、またはショートコードのみの符号との相関を演算するマッチドフィルタである。

【0019】ブランチ1のプロファイル部(Profile)10は、ブランチ1のマッチドフィルタ8の相関演算結果の絶対値をとり、複数シンボルにわたって平均化することにより遅延バスタイミングの推定を行うものである。ブランチ2のプロファイル部(Profile)11は、ブランチ2のマッチドフィルタ9の相関演算結果の絶対値をとり、複数シンボルにわたって平均化することにより遅延バスタイミングの推定を行うものである。

【0020】ブランチ1のスライディングコリレータ(SC)12は、ブランチ1のA/Dコンバータ5でデジタル値に変換したベースバンド信号と、拡散符号生成部7で生成したロングコードとショートコードとを乗算した拡散符号との相関演算をブランチ1のプロファイル部10で推定したバスタイミングで逆拡散し出力するものである。ブランチ2のスライディングコリレータ(SC)13は、ブランチ2のA/Dコンバータ6でデジタル値に変換したベースバンド信号と、拡散符号生成部7で生成したロングコードとショートコードとを乗算した拡散符号との相関演算をブランチ2のプロファイル部11で推定したバスタイミングで逆拡散し出力するものである。

【0021】RAKE合成部14は、ブランチ1及びブランチ2のスライディングコリレータ(SC)12、13の位相が異なる遅延パスの相関演算の結果を最大比合成し、受信信号を復調するものである。

【0022】また、DHO時には、DHO先BTSのとまり木チャネルを受信し、同期を確立するための同期部20の各部を説明する。同期部20内のマッチドフィルタ(サーチャ)21は、ブランチ2のA/Dコンバータ6の出力と、拡散符号生成部7で生成されたロングコードとショートコードを乗算した符号との相関を演算するものである。

【0023】プロファイル部(Profile)22は、サーチャ21からの相関演算結果の絶対値をとり、複数シンボルにわたって平均化して遅延バスタイミングの推定を行うものである。スライディングコリレータ(SC)23は、ブランチ2のA/Dコンバータ6でデジタル値に変換されたベースバンド信号と拡散符号生成部7で生成した拡散符号との相関演算をプロファイル部22で推定したバスタイミングで逆拡散して出力するものである。

【0024】このように、DHO先の止まり木チャネル

を受信して逆拡散し、下りロングコードの判定と無線フレーム同期を取るための同期部20が必要となり、DHO先の止まり木チャネル用のマッチドフィルタ(サーチャ)21、スライディングコリレータ(SC)23、プロファイル部22が、2ブランチのスペースダイバーシチで使われていたマッチドフィルタ(サーチャ)8、9、スライディングコリレータ12、13、プロファイル部10、11とは別に用意されていた。

【0025】以下、従来例におけるDHO時の動作について説明する。DHO時に移動局は、DHO元BTSとの通信している上り個別物理チャネルの無線フレームとDHO先BTSから送信されているとまり木チャネルの無線フレームの時間差を測定し、この測定値をDHO元BTSを介してDHO先BTSに通知する。

【0026】この時間差を測定するためにはDHO先とまり木チャネルとの同期を取らなくてはならない。受信したDHO先とまり木は、無線部4、A/Dコンバータ6によってベースバンド信号に変換され、ロングコードとの相関を演算する。この時に使用されるロングコードはDHO元BTSよりそのロングコード番号が報知されていて位相はDHO先BTSのとまり木と同じになっている。

【0027】上記のロングコードを拡散符号生成部7より発生させ、ベースバンド信号に変換されたとまり木とマッチドフィルタ(サーチャ)21で相関をとる。とまり木との同期が確立したらこのDHO先とまり木のフレームと現在送信中の上り個別物理チャネルのフレームとの時間差を測定し、DHO元BTSを介してDHO先BTSに通知する。

【0028】DHO先BTSはこの情報を元に下り個別物理チャネルを送信し、移動局はDHO先BTSからの下り個別物理チャネルを受信し、下りのチップ同期を開始する。チップ同期が確立したなら、マッチドフィルタ(サーチャ)21を動作させ、プロファイル部22で複数の遅延バスタイミングを検出して、同期を保持しながらスライディングコリレータ23で受信信号の復調、RAKE合成部14で最大比合成を行う。

【0029】以上が従来例におけるDHO時の移動局の動作である。よって、ハードの構成としては、DHO元BTS用の同期回路部分とは別にDHO先BTS用の同期回路部分を専用で設けていたものである。

【0030】尚、DHO時の従来技術としては、平成10年10月9日公開の特開平10-271549号「移動無線基地局装置」(出願人:国際電気株式会社、発明者:安部俊二)がある。この従来技術は、移動無線基地局装置に関するものであり、信号合成によるソフトハンドオーバを簡易な構成で実現し、ハンドオーバ時の受信特性の改善を図ったものである。

【0031】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従

来の同期回路では、DHO元BTS用の同期回路部分とは別にDHO時にしか動作しないDHO先BTS用の同期回路部分を専用で設けているため、ハードの規模が増大し、さらに消費電力も増加するという問題点があった。

【0032】本発明は上記実情に鑑みて為されたもので、回路規模の増大を抑えることができる同期方法及び同期回路を提供することを目的とする。

【0033】

【課題を解決するための手段】上記従来例の問題点を解決するための本発明は、ダイバーシチ受信を行うために、複数のブランチ毎に、受信を行う無線手段と、無線手段で受信された信号の相関を得る相関取得手段とを備え、各相関取得手段からの相関出力を合成する合成手段を備える移動局装置の同期回路において、通信切り替え先の基地局の信号を記憶手段に一時的に記憶し、複数ブランチの内、いずれかのブランチの無線手段、相関取得手段が通常動作しない期間に、当該無線手段、当該相関取得手段、更に合成手段を制御手段が動作させて通信切り替え先の基地局との同期確立を行わせるものであり、回路規模の増大を抑え、消費電力の増加を抑えることができるものである。

【0034】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。尚、以下で説明する機能実現手段は、当該機能を実現できる手段であれば、どのような回路又は装置であっても構わず、また機能の一部又は全部をソフトウェアで実現することも可能である。更に、機能実現手段を複数の回路によって実現してもよく、複数の機能実現手段を単一の回路で実現してもよい。

【0035】本発明の実施の形態に係る移動局装置における同期回路は、DHO時の同期捕捉を行っているサーチャが、パイロットシンボルの部分で動作しており、それ以外のシンボルでは動作していないことに着目し、ダイバーシチを行っている一つのブランチに受信信号を部分的に保持する記憶手段を備え、その記憶手段にDHO先とまり木チャネルのデータを保持し、パイロットシンボル以外の部分で記憶手段に保持したDHO先とまり木チャネルの受信信号についてサーチャを動作させることによって、DHO元BTSとのデータチャネルの2ブランチダイバーシチを継続させたままDHO先BTSとの同期を取る同期回路である。

【0036】DHO開始時にはDHO元BTSに対し、DHO先のとまり木とDHO元BTSに送信している移動局の上り個別物理チャネルとの時間差を報告する必要がある。この報告された時間差を基に、DHO先のBTSが無線フレームタイミングを調節しDHO元の無線フレームタイミング（正確にはMS〔無線移動局装置〕の受信無線フレームタイミング）に合わせる。ロングコー

ド位相はとまり木チャネルのタイミングのまま変わらないものである。

【0037】また、DHO元BTSからDHO先で使用するロングコード番号は通知されるのでコードの判定は行わない。各BTSから送信しているとまり木チャネルは基地局間非同期であるため、DHO元、DHO先が重なる可能性があるため、このためサーチャ（マッチドフィルタ）をDHO対象となるBTS分備えていたのが従来例であり、本発明の実施の形態に係る同期回路では記憶手段に一時データを保持してサーチャ（マッチドフィルタ）を時分割で使用することでDHO先BTSとの同期を実現し、上記時間差を計測するものである。

【0038】基地局間が同期していれば、とまり木チャネルのパイロットシンボル部分はある位相を保持することが可能となるので、同一のサーチャでその位相毎にロングコードを変え、DHO元／先共に同期を確立することは可能となるのでメモリ等の記憶手段は不要となる。従って、とまり木が重なっていなければ、基地局間非同期でもメモリは必要ないが、いつもとまり木が重ならない訳ではないので、本発明ではメモリ等の記憶手段を備えるようにしている。

【0039】本発明の実施の形態に係る移動局装置における同期回路は、ダイバーシチ受信を行うために、複数のブランチ毎に、受信を行う無線手段と、無線手段で受信された信号の相関を得る相関取得手段とを備え、各相関取得手段からの相関出力を合成する合成手段と、通信切り替え先の基地局の信号を記憶する記憶手段と、当該記憶手段への信号の入出力を制御すると共に、複数ブランチの内、いずれかのブランチの無線手段、相関取得手段が通常動作しない期間に、当該無線手段、当該相関取得手段、更に合成手段を動作させて通信切り替え先の基地局との同期確立を行わせる制御手段とを有するものである。

【0040】次に、本発明の実施の形態に係る同期回路について図1を用いて説明する。図1は、本発明の実施の形態に係る同期回路の構成ブロック図である。尚、図5と同様の構成をとる部分については同一の符号を付して説明している。本発明の実施の形態に係る同期回路は、図1に示すように、ブランチ1のアンテナ1と、ブランチ2のアンテナ2と、ブランチ1の無線部3と、ブランチ2の無線部4と、ブランチ1のA/Dコンバータ5と、ブランチ2のA/Dコンバータ6と、拡散符号生成部7と、ブランチ1のサーチャ8と、ブランチ2のサーチャ9と、ブランチ1のプロファイル部10と、ブランチ2のプロファイル部11と、ブランチ1のスライディングコリレータ12と、ブランチ2のスライディングコリレータ13と、RAKE合成部14とを備え、更に、DHO時の同期確立に用いられる記憶手段としてのメモリ15と、そのメモリ15等を制御する制御手段としての制御部16とを備えている。

【0041】尚、図1の例では、上記機能実現手段を具体的な構成で示した一例に過ぎず、アンテナ1、2と無線部3、4とA/Dコンバータ5、6とが上記無線手段に相当し、拡散符号生成部7とサーチャ8、9とプロファイル部10、11とスライディングコリレータ12、13とが上記相関取得手段に相当し、RAKE合成部14が上記合成手段に相当し、メモリ15が上記記憶手段に相当し、制御部16が上記制御手段に相当している。また、メモリ15と制御部16とを1つの回路にて構成することも可能である。

【0042】次に、本発明の実施の形態に係る同期回路の各部を具体的に説明する。ブランチ1のアンテナ1とブランチ2のアンテナ2は、到来する信号を受信するアンテナである。ブランチ1の無線部3は、ブランチ1のアンテナ1で受信した高周波の信号をベースバンド信号に周波数変換する無線部であり、ブランチ2の無線部4は、ブランチ2のアンテナ2で受信した高周波の信号をベースバンド信号に周波数変換する無線部である。

【0043】ブランチ1のA/Dコンバータ(A/D)5は、ブランチ1の無線部3から出力されるアナログ信号をデジタル信号に変換する変換器であり、ブランチ2のA/Dコンバータ(A/D)6は、ブランチ2の無線部4から出力されるアナログ信号をデジタル信号に変換する変換器である。

【0044】拡散符号生成部7は、送信側である基地局から報知された拡散コード番号を外部から設定し、その番号に対応するロングコード、ショートコードを生成し、生成したロングコードとショートコードを乗算し、受信したベースバンド信号の逆拡散に用いる拡散信号(拡散符号)を生成するものである。尚、ブランチ1、ブランチ2の各ブランチの複数の遅延パスのタイミング毎にそれぞれ独立に符号を生成することができるものである。

【0045】ブランチ1のマッチドフィルタ(サーチャ)8は、ブランチ1のA/Dコンバータ5の出力と、拡散符号生成部7より生成されたロングコードとショートコードを乗算した符号、またはショートコードのみの符号との相関を演算するマッチドフィルタである。ブランチ2のマッチドフィルタ(サーチャ)9は、ブランチ2のA/Dコンバータ6の出力と、拡散符号生成部7より生成されたロングコードとショートコードを乗算した符号、またはショートコードのみの符号との相関を演算するマッチドフィルタである。

【0046】ブランチ1のプロファイル部(Profile)10は、ブランチ1のマッチドフィルタ8の相関演算結果の絶対値をとり、複数シンボルにわたって平均化することにより遅延バスタイミングの推定を行うものである。ブランチ2のプロファイル部(Profile)11は、ブランチ2のマッチドフィルタ9の相関演算結果の絶対値をとり、複数シンボルにわたって平均化することによ

り遅延バスタイミングの推定を行うものである。

【0047】ブランチ1のスライディングコリレータ(SC)12は、ブランチ1のA/Dコンバータ5でデジタル値に変換したベースバンド信号と、拡散符号生成部7で生成したロングコードとショートコードとを乗算した拡散符号との相関演算をブランチ1のプロファイル部10で推定したバスタイミングで逆拡散し出力するものである。ブランチ2のスライディングコリレータ(SC)13は、ブランチ2のA/Dコンバータ6でデジタル値に変換したベースバンド信号と、拡散符号生成部7で生成したロングコードとショートコードとを乗算した拡散符号との相関演算をブランチ2のプロファイル部11で推定したバスタイミングで逆拡散し出力するものである。

【0048】RAKE合成部14は、ブランチ1及びブランチ2のスライディングコリレータ(SC)12、13の位相が異なる遅延パスの相関演算の結果を最大比合成し、受信信号を復調するものである。

【0049】また、記憶手段としてのメモリ15は、DHO時にDHO先BTSのとまり木チャネルのデータを保持するためのメモリである。DHO先BTSのとまり木チャネルに相当するデータを制御部16の制御タイミングによりA/Dコンバータ6から入力し、保持する。また、制御部16の制御タイミングにより保持したデータをサーチャ9、スライディングコリレータ(SC)13に出力する。

【0050】制御手段としての制御部16は、メモリ15におけるデータの入出力を制御し、DHO時に、サーチャ9、プロファイル部11、スライディングコリレータ(SC)13の動作タイミングを制御するものである。具体的には、DHO先BTSのとまり木チャネルに相当するデータをA/Dコンバータ6から入力して記憶させ、DHO元の信号のパイロットシンボル部分以外の部分(本来であれば、サーチャ9が動作しない期間)で、サーチャ9、プロファイル部11、スライディングコリレータ13を動作させて、相関出力が得られるように制御するものである。

【0051】本発明の実施の形態に係る同期回路でのDHO時の動作を説明する。DHOする時には、移動局装置は、DHO元のBTSに対して、DHO先BTSのとまり木チャネルとDHO元BTSに送信している移動局の上り個別物理チャネルの無線フレームの時間差を報告する必要がある。そのためDHO先BTSのとまり木チャネルと同期をとる必要がある。

【0052】また、DHO先の信号に対して使用するロングコードは、DHO元BTSから既に報知されるのでロングコードの判定をする必要はなく、その位相はDHO先とまり木の位相と同じである。

【0053】メモリ15には、ブランチ2の無線部4、A/Dコンバータ6でベースバンド信号に変換された信

号が保持されている。保持するデータは、1シンボル分では演算処理等のハードの制約から厳しいと考えられるので、数シンボルを単位としてメモリ15に保持されるようにしている。先に保持したデータの演算処理がスライディングコリレータ13、サーチャ9、プロファイル部11で行われ、処理が終了したならば、そのデータを捨てて、データをシフトし、空いたところに次のデータを書き込むようにしている。

【0054】サーチャ9は、マッチドフィルタであり、DHO元の信号のパイロットシンボル部分で動作しているので、動作していないパイロットシンボル以外の部分で、メモリ15に保持したデータを、制御部16の制御タイミングにより取り込み、DHO元BTSから報知されたロングコード番号から拡散符号生成部7で生成したロングコードとの相関演算を行い、パスを検出して同期を保持し、複数ある遅延パスの中から有効パスの検出をプロファイル部11で行う。そして、プロファイル部11で検出した有効パスに基づいて、移動局は、DHO先BTSとの同期を確立する。

【0055】次に、移動局装置は、DHO元BTSに対して、DHO先BTSのとまり木チャネルとDHO元BTSに送信している移動局の上り個別物理チャネルの無線フレームの時間差を報告し、この情報は更にDHO先BTSに通知され、この通知された時間差を元にDHO先のBTSが下り個別物理チャネルの無線フレームのタイミングをDHO元の無線フレームタイミング（正確には移動局の無線フレームタイミング）に調節して送信する。

【0056】移動局は、DHO先とまり木チャネルの受信タイミングを基にDHO先の下り個別物理チャネルを受信し、チップ同期の処理を開始する。チップ同期確立後は、スライディングコリレータ13で受信信号の復調を行い、RAKE合成部14で最大比合成を行い、フレーム同期を確立する。以上のようにして、移動局装置は、DHO元との2ブランチダイバーシチは継続したまま、DHO先基地局との初期同期をとることが可能となる。

【0057】本発明の実施の形態の移動局装置における同期回路によれば、DHO時に受信信号を部分的に保持するメモリ15と、メモリ15等の制御を行う制御部16とを備え、間欠動作をするマッチドフィルタ（サーチャ）9の動作しない期間で、サーチャ9、プロファイル部11、スライディングコリレータ13等を動作させてDHO先の同期を行うようにしているので、DHO先の

基地局の同期をとるために、専用のマッチドフィルタ、スライディングコリレータ、プロファイル部等のハードを追加する必要がなく、更にDHO元との2ブランチダイバーシチは継続したままであるので、DHO元との通信が瞬断することなく同期をとることができる効果がある。

【0058】従って、本発明の実施の形態に係る移動局装置の同期回路によれば、従来の専用のマッチドフィルタ等の電力を消費するデバイスの代わりに、メモリ15等のデバイスを追加しているに留まっているため、消費電力を抑えることができ、バッテリー駆動の携帯装置に用いるのに適しているものである。

【0059】

【発明の効果】本発明によれば、ダイバーシチ受信を行うために、複数のブランチ毎に、受信を行う無線手段と、無線手段で受信された信号の相関を得る相関取得手段とを備え、各相関取得手段からの相関出力を合成する合成手段を備える移動局装置の同期回路において、通信切り替え先の基地局の信号を記憶手段に一時的に記憶し、複数ブランチの内、いずれかのブランチの無線手段、相関取得手段が通常動作しない期間に、当該無線手段、当該相関取得手段、更に合成手段を制御手段が動作させて通信切り替え先の基地局との同期確立を行わせるものであり、回路規模の増大を抑え、消費電力の増加の抑えることができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係る同期回路の構成ブロック図である。

【図2】下りのとまり木チャネルの無線フレーム構成を示す説明図である。

【図3】個別物理チャネル送信タイミングを示すタイミングチャート図である。

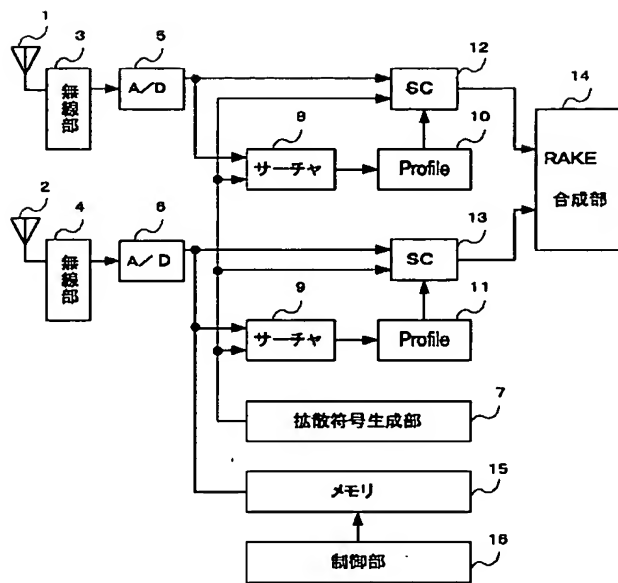
【図4】DHO時の同期確立の処理を示すタイミングチャート図である。

【図5】従来の同期回路の構成ブロック図である。

【符号の説明】

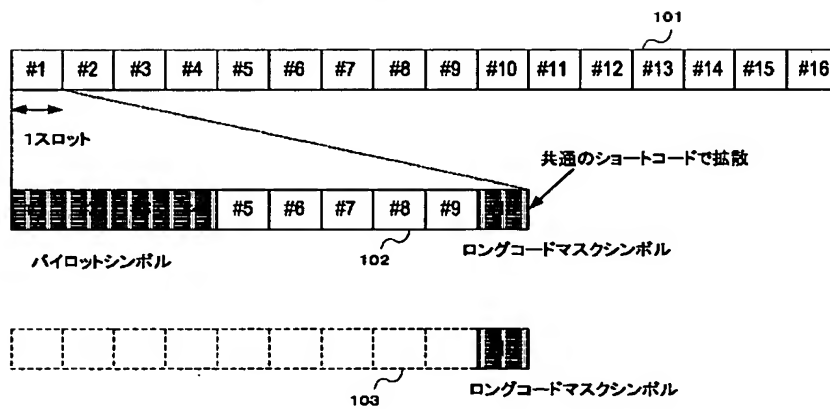
1, 2…アンテナ、 3, 4…無線部、 5, 6…A/Dコンバータ、 7…拡散符号発生部、 8, 9…サーチャ、 10, 11…プロファイル部、 12, 13…スライディングコリレータ、 14…RAKE合成部、 15…メモリ、 16…制御部、 20…同期部、 21…サーチャ、 22…プロファイル部、 23…スライディングコリレータ

【図1】

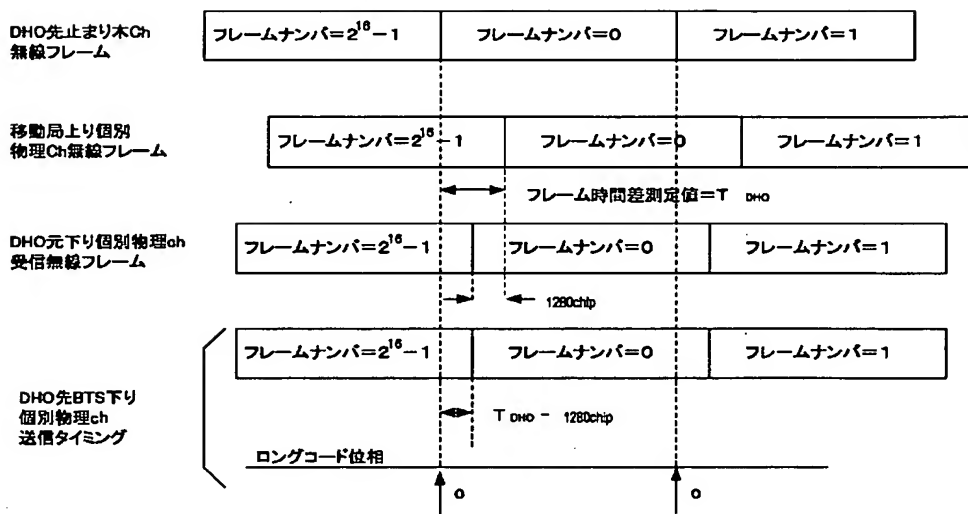


【図2】

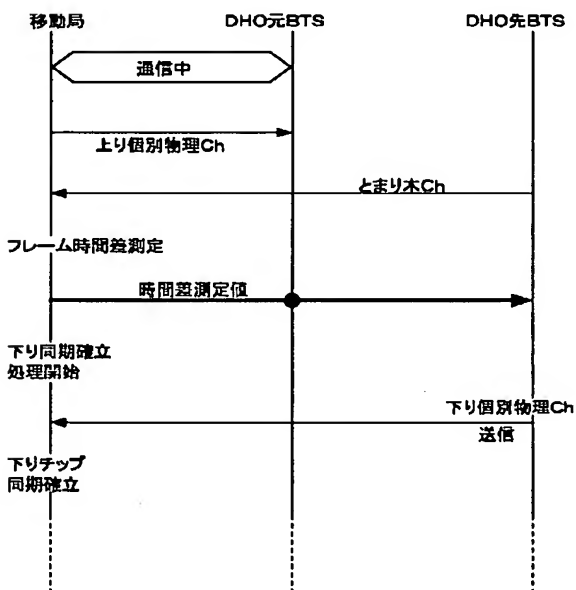
1無線フレーム:10ms(下りロングコード)



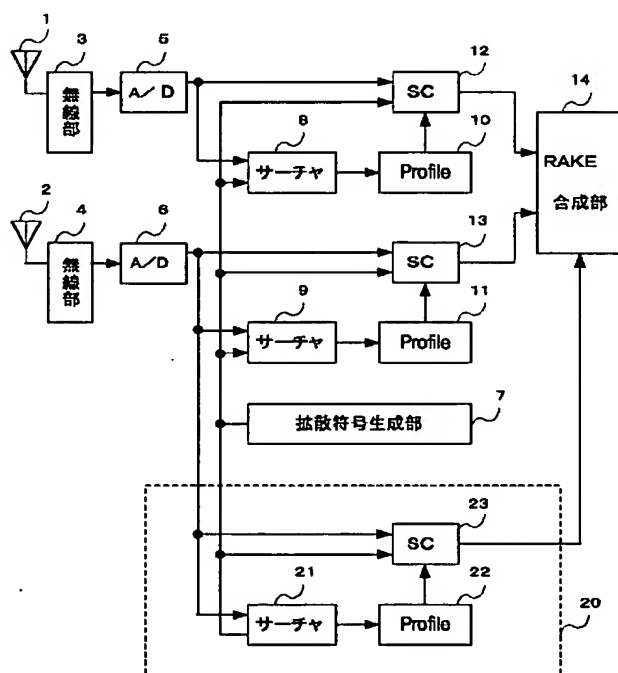
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 今泉 市郎
東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際
電気株式会社内

Fターム(参考) 5K022 EE02 EE36
5K059 CC03 DD16 DD31
5K067 AA42 AA43 CC10 CC24 DD25
EE02 EE10 EE24 GG11 HH01
HH23 JJ11 JJ35